

AL



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenl gungsschrift**
10 **DE 41 15 907 A 1**

51 Int. Cl.⁵:
H02 G 1/06
F 16 L 1/028
E 02 F 5/08
// H02G:1/10

21 Aktenzeichen: P 41 15 907.1
22 Anmeldetag: 15. 5. 91
43 Offenlegungstag: 19. 11. 92

DE 41 15 907 A 1

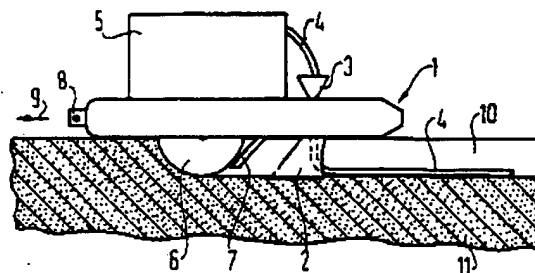
71 Anmelder:
Siemens AG, 8000 München, DE

61 Zusatz zu: P 40 23 762.1

72 Erfinder:
Kunze, Dieter, Dipl.-Ing., 8027 Neuried, DE; Pichler,
Klaus, Ing.(grad.), 8156 Otterfing, DE

54 **Kabelpflug zum Verlegen von Kabeln im Erdreich, insbesondere im Grundbereich von Gewässern**

57 Bei der Erfindung handelt es sich um einen Kabelpflug (1) zum Verlegen von Kabeln (4) im Erdreich, insbesondere im Grundbereich von Gewässern. Vor dem an sich bekannten Pflugschwert (2) des Kabelpfluges (1) ist ein Fräsrads (8) angeordnet. Zur Verbesserung der Wirkungsweise des Fräsvorganges wird das Fräsrads (8) zusätzlich zur Drehbewegung in vertikal schwingende Bewegungen versetzt.



DE 41 15 907 A 1

Die Erfindung betrifft einen Kabelpflug zum Verlegen von Kabeln im Erdreich, insbesondere im Grundbereich von Gewässern mit Funktionseinheiten wie Pflug-, Verlege- und Kabelführungsvorrichtungen und Einrichtungen zum Bewegen auf dem Untergrund, wobei ein Stützrahmen mit zwei Längsträgern zur Aufnahme aller Funktionseinheiten vorgesehen ist, die Längsträger des Stützrahmens Ansatzbereiche zur Befestigung von Bewegungseinrichtungen aufweisen, wobei die Bewegungseinrichtungen der Beschaffenheit des Einsatzortes entsprechend anpaßbar sind, nach Patent ... (Patentanmeldung P 40 23 762.1).

Kabel für Nachrichten- und Energieübertragung werden sowohl an Land und zumindest im küstennahen Bereich eines Gewässers in unterschiedlicher Tiefe in den Boden eingepflügt. Bei Felsgestein wird der Boden mit einem Fräsrاد aufgefäst und das Kabel durch das nachfolgend in diesem Schlitz geführte Pflugschwert in den Schlitz eingelegt. Die dabei verwendeten Fräsräder sind an ihrem äußeren Umfang mit runden, hartmetallbestückten Meißeln, sogenannten Bits besetzt und werden beispielsweise auch von einem Motor in drehende, gleichförmige Bewegung versetzt. Die Bits sind dabei regelmäßig verteilt angeordnet, um über die gesamte Schlitzbreite einen möglichst glatten Schnitt zu erzielen. Ein derartiger Kabelpflug ist aus Patent ... (Patentanmeldung P 40 23 762.1) bekannt.

Aufgabe der Erfindung ist, die Wirkungsweise des Fräsrades zu verbessern. Die gestellte Aufgabe wird mit Hilfe eines Kabelpfluges der eingangs geschilderten Art dadurch gelöst, daß ein vor dem Pflugschwert absenkbares Fräsrاد mit einer Vibrationseinrichtung versehen ist.

Die Wirkung des Fräsrades gemäß der Erfindung ist ähnlich der Wirkung einer Schlagbohrmaschine beim Lochbohren in Felsgestein oder Beton. Zur Erzeugung einer Schlagbewegung der Rundschaftmeißel wird jedoch das gesamte Fräsrاد durch eine Vibrationseinrichtung in eine vertikale Schwingbewegung versetzt. Das Fräsrاد ist hierbei von dem Absenkrahmen und dem Antriebsmotor durch Schwingelemente, zum Beispiel durch sogenannte Schwingmetalle, getrennt. Auf diese Weise wird Übertragung der Vibrationen auf den Absenkrahmen weitgehend bedämpft.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von drei Figuren näher beschrieben.

Fig. 1 zeigt einen Kabelpflug mit eingezettem Fräsrاد.

Fig. 2 zeigt den Aufbau des Fräsrades mit Absenkrahmen und Vibrationseinrichtung.

Fig. 3 zeigt das Fräsrاد in Draufsicht.

Die Fig. 1 zeigt einen Kabelpflug 1, zum Beispiel mit flutbaren Schwimmkörpern 8, der an einer Zugöse in Richtung des Pfeiles 9 von einem Zugaggregat fortbewegt werden kann. Bei Verwendung als Unterwasserpflug wird er von einem Schiff aus am Gewässergrund entlanggezogen. Der Kabelpflug 1 enthält alle für den Verlegevorgang notwendigen und an sich bekannten Mechanismen, die hier in der Darstellung durch einen Kasten 5 symbolisiert sind. Der Kabelpflug 1 enthält außerdem ein Pflugschwert 2 mit einer Kabelverlegevorrichtung, in der das zu verlegende Kabel 4 über einen Einführungstrichter 3 zugeführt wird. Durch das Pflugschwert 2 wird im allgemeinen der Verlegegraben 10 gebildet, in den das Kabel 4 eingelegt wird. Zur Verbesserung ist bereits vorgesehen, daß vor dem Pflug-

schwert 2 ein Fräsrاد 6 angeordnet wird, das bei Bedarf vor dem Pflugschwert 3 abgesenkt werden kann. Mit diesem Fräsrاد 6 wird in den Untergrund eine entsprechend breite Nut gefräst, in die das nachfolgende Pflugschwert 2 einläuft. Gemäß der Erfindung wird nun die Wirkungsweise des Fräsrades 6 dadurch verbessert, daß eine Vibrationseinrichtung vorgesehen wird, durch die das angetriebene Fräsrاد 6 zusätzlich in Vertikalschwingungen versetzt wird, so daß die einzelnen auf dem Umfang angeordneten Meißel ähnlich wie Schlagbohrmaschinen wirken. Hinter dem Fräsrاد 6 ist eine Spülvorrichtung 7 angeordnet, durch die das ausgefräste Material aus der Nut ausgespült wird.

Die Fig. 2 verdeutlicht die Ausführung des Fräsrades 6 gemäß der Erfindung. So ist das Fräsrاد 6 zwischen zwei Schenkeln 12 eines U-förmigen Schwingrahmens gelagert. Auf dem kurzen Verbindungsschenkel des Schwingrahmens ist die Vibrationseinrichtung 13 befestigt. Der U-förmige Schwingrahmen ist mit seinen Schenkeln 12 an jeder Seite mit vier Schwingelementen, zum Beispiel vier Schwingmetallen 24, im rechten Winkel mit dem Absenkrahmen 16 verbunden. Der Absenkrahmen 16 ist an einem Ende 17 drehbar gelagert und wird mit einem Hydrozylinder 18 in die Arbeits- und Ruhelage geschwenkt. Das Fräsrاد 6 hat einen Zahnkranz 21 mit Innenverzahnung und ist im Eingriff mit dem Zahnkranz 20 des Motorritzels 19 des Antriebsmotors. Der Antriebsmotor 26 (siehe Fig. 3) ist auf dem Absenkrahmen 16 befestigt und sitzt mit seinem Mittelpunkt auf der Verbindungslinie der beiden Zentren von Fräsrاد 6 und dem Absenkrahmen 16. Auf der Innenseite des Absenkrahmens 16 sind an beiden Seiten zur vertikalen Schwingführung des Schwingrahmens mit seinen Schenkeln 12 insgesamt vier Winkel 15 mit entsprechenden Gleitbahnen 27 (siehe Fig. 3) angebracht.

Mit der Vibrationseinrichtung 13 wird der Schwingrahmen mit seinen Schenkeln 12 und damit das Fräsrاد 6 entsprechend des Doppelpfeiles 14 in vertikale Schwingungen versetzt. Die Antriebsenergie der Vibrationseinrichtung 13 ist dabei so bemessen, daß das Fräsrاد 6 mit einer Frequenz von ca. 25 Hz und einer Amplitude von ca. 1 bis 20 mm, vorzugsweise 10 mm, schwingt. Dabei unterdrücken die Schwingmetalle 24 die Übertragung der Vibrationen auf den Absenkrahmen 16 und den Antriebsmotor 26 weitgehend.

Die Veränderung der Eingriffsverhältnisse von Zahnkranz 21 des Fräsrades 6 und Zahnkranz 20 des Motorritzels 19 ist bei dem gewählten Übersetzungsverhältnis von ≈ 5 vernachlässigbar klein und liegt innerhalb der Fertigungstoleranzen. Die Bewegungsrichtung des Absenkrahmens 16 und des Fräsrades 6 sind gleichgerichtet, um ein Springen des Fräsrades 6 während des Fräsvorganges zu verhindern. Die dabei entstehenden horizontal wirkenden Schneidkräfte werden von den vier Winkeln 15 aufgenommen.

Mit einer unmittelbar hinter dem Fräsrاد 6 im gefrästen Schlitz 10 angebrachten Spülvorrichtung 7 wird Wasser mit hohem Druck zugeführt, so daß der Schlitz 10 vom Fräsgut befreit wird. Das einzulegende Kabel kann somit über die nachfolgende, im Pflugschwert einmündende Kabelverlegevorrichtung auf den Grund des Schlitzes 10 eingelegt werden.

Die Fig. 3 zeigt zur Verdeutlichung die Verhältnisse in einer Draufsicht auf die Anordnung des Fräsrades 6 zwischen den Schenkeln des mit einem Hydrozylinder steuerbaren Absenkrahmens 16. So ist erkennbar, daß das Fräsrاد 6 zwischen den Schenkeln 12 des vertikal verlaufenden, U-förmigen Schwingrahmens gelagert ist

und daß diese Schenkel 12 zwischen den mit Gleitbahnen 27 versehenen Winkeln 15 geführt sind. Die Schwingelemente 24 stellen zwischen den Schenkeln 12 und dem Absenkrahmen 16 eine schwingungsgedämpfte Verbindung her. Das Fräsrads 6 ist auf seinem äußeren Umfang mit in Abständen verteilten Meißeln 23 versehen, die unter Umständen auch in Drehbewegung versetzbar sind. In dem aufgebrochenen Darstellungsteil ist der Eingriff des Zahnkranzes 20 des Motorritzels 19 mit dem inneren Zahnkranz 21 des Fräsrades 6 gezeigt. Außerdem ist angedeutet, daß der Antriebsmotor 26 am Absenkrahmen 16 direkt befestigt ist. Der Hydrozylinder 18 wird von den pneumatischen Einrichtungen des Kabelpfluges gesteuert.

Patentansprüche

1. Kabelpflug zum Verlegen von Kabeln im Erdreich, insbesondere im Grundbereich von Gewässern, mit Funktionseinheiten wie Pflug-, Verlege- und Kabelführungsvorrichtungen und Einrichtungen zum Bewegen auf dem Untergrund, wobei ein Stützrahmen mit zwei Längsträgern zur Aufnahme aller Funktionseinheiten vorgesehen ist, die Längsträger des Stützrahmens Ansatzbereiche zur Befestigung von Bewegungseinrichtungen aufweisen, wobei die Bewegungseinrichtungen der Beschaffenheit des Einsatzortes entsprechend anpaßbar sind nach Patent ... (Patentanmeldung P 40 23 762.1), dadurch gekennzeichnet, daß ein vor dem Pflugschwert (9) absenkbares Fräsrads (6) mit einer Vibrationseinrichtung (13) versehen ist.
2. Kabelpflug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Absenkvorrichtung einen Absenkrahmen (16) aufweist, der durch einen Hydrozylinder (18) steuerbar ist, wobei dieser auf den einseitig drehbar gelagerten Absenkrahmen (16) so einwirkt, daß das Fräsrads (6) in einer relativen Vertikalrichtung bewegbar ist.
3. Kabelpflug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsaggregat (26) für das Fräsrads (6) auf dem Absenkrahmen (16) angeordnet ist und daß der Antrieb des Fräsrades (6) vorzugsweise über ein Motorritzel (19) und einem Zahnkranz mit Innenverzahnung des Fräsrades (6) erfolgt.
4. Kabelpflug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Absenkrahmen (16) Führungen in Form von Winkeln (15) mit Gleitbahnen (27) für einen Schwingrahmen (50) mit vertikal verlaufenden Schenkeln (12) angeordnet sind und daß die Vibrationseinrichtung (13) am Schwingrahmen mit den Schenkeln (12) angeordnet ist.
5. Kabelpflug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Fräsrads (6) im Schwingrahmen zwischen den Schenkeln (12) gelagert ist und daß der Schwingrahmen mit seinen Schenkeln (12) am Absenkrahmen (16) über Schwingelemente, vorzugsweise sogenannte Schwingmetalle, im Winkel von 90° zum Verlauf des Absenkrahmens (16) befestigt ist.
6. Kabelpflug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vibrationseinrichtung (13) mit einer Frequenz v n vorzugsweise 25 Hz schwingt.
7. Kabelpflug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die vertikale

Amplitude des Schwingrahmens 1 bis 20 mm, vorzugsweise 10 mm, b trägt.

8. Kabelpflug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Übersetzungsverhältnis $= 5$ ist.

9. Kabelpflug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß hinter dem Fräsrads (6) eine Spülvorrichtung (7) angeordnet ist.

10. Kabelpflug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Meißeln (23) über den Umfang verteilt auf dem Fräsrads (6) angeordnet sind.

11. Kabelpflug nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Reihen von Meißeln (23) nebeneinander liegend auf dem Umfang des Fräsrades (6) angeordnet sind.

12. Kabelpflug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Meißeln (23) zusätzlich eine Drehbewegung ausführen.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

—Leerseite—

FIG 1

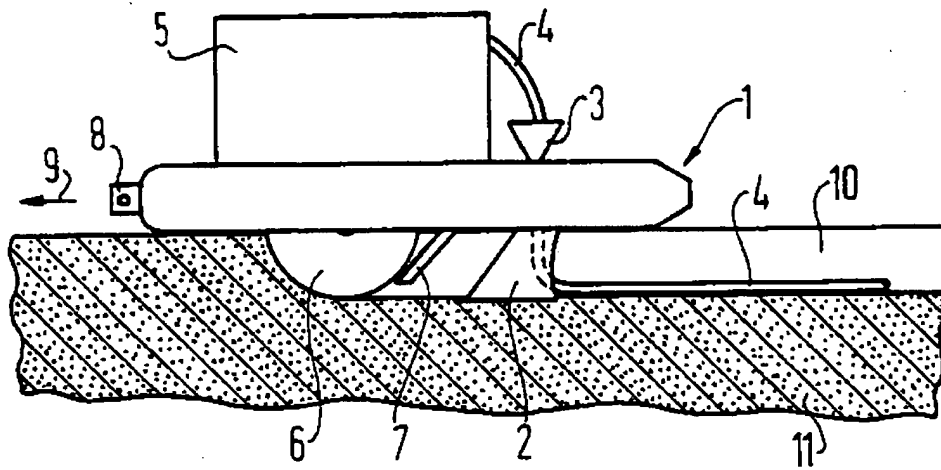


FIG 2

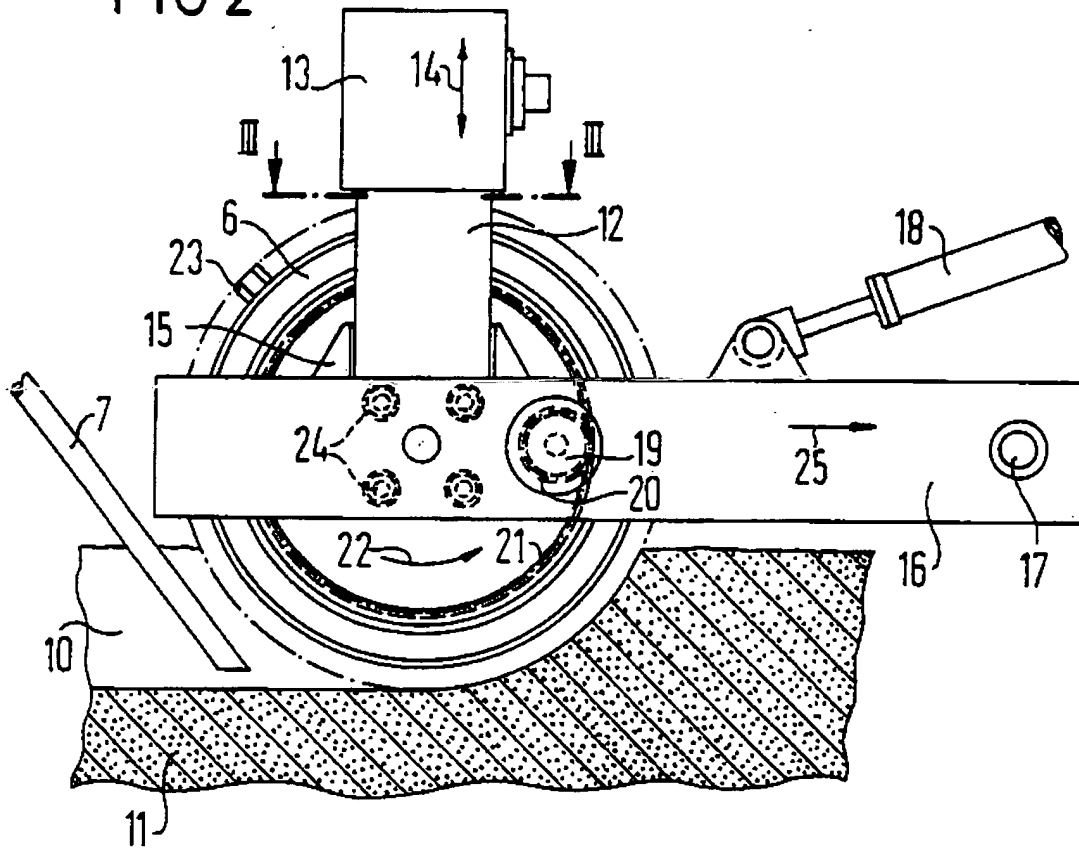


FIG 3

